



①①

Offenlegungsschrift 24 30 627

②①

Aktenzeichen: P 24 30 627.2-12

②②

Anmeldetag: 26. 6. 74

④③

Offenlegungstag: 15. 1. 76

③①

Unionspriorität:

③② ④③ ③①

⑤④

Bezeichnung: Flanschverbindung

⑦①

Anmelder: Moskowskij institut chimitscheskowo maschinostrojenija, Moskau

⑦④

Vertreter: Nix, F.A., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.-Anw., 6000 Frankfurt

⑦②

Erfinder: Tschechow, Oleg Sinanowitsch, Moskau; Prodan, Wasily Dmitriewitsch, Moskowskaya oblasti (Sowjetunion)

⑤⑥

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-OS 19 59 561

CH 3 89 344

DT-OS 21 29 133

FR 5 31 981

DT-GM 16 84 477

FR 11 27 184

DT-GM 17 29 013

FR 20 36 502

DT-GM 18 31 456

FR 20 57 516

CH 3 68 667

US 22 38 462

CH 3 78 619

FLANSCHVERBINDUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Rohrleitungsarmatur, insbesondere auf Flanschverbindungen.

Diese Erfindung kann in der chemischen und petrolchemischen Industrie, in der Nahrungsmittelindustrie sowie in anderen Industriezweigen zur hermetisch dichten Verbindung der Rohrleitungen sowie der Deckel von Apparaten mit deren Gehäuse angewendet werden.

Mit grösstem Erfolg kann diese Erfindung zur hermetisch dichten Verbindung der Rohrleitungen gleichen oder unterschiedlichen Durchmessers, die unter Druck stehen, sowie der Deckel von Apparaten mit deren Gehäuse, die unter dem Druck eines gasförmigen oder flüssigen Mediums stehen, verwendet werden.

Weit bekannt sind Flanschverbindungen, die zwei Flansche enthalten, von denen mindestens einer eine zentrale Bohrung besitzt, wobei zwischen den einander zugekehrten Stirnflächen derselben ein zum hermetischen Abschluss der Stosstelle beim Zusammenziehen der Flansche dienender Dichtungskragen angeordnet ist.

Bei der bekannten Flanschverbindung ist auf der Seitenfläche der zentralen Bohrung in jedem der Flansche eine zylindrische Ausdrehung zur Anordnung eines Dichtungskragens eingearbeitet, der eine zylindrische Innenfläche aufweist. Die Mantelfläche des Dichtungskragens, die mit der Seitenfläche der Ausdrehungen in Berührung ^{flächen} steht, ist von zwei einander zugeordneten Halbring-^{fläch}en gebildet. Hierbei stehen die Flansche auf der gesamten Stirnfläche miteinander in Berührung. In den beiden Flanschen sind gleichmässig am Umfang verteilte Löcher für Befestigungselemente, beispielsweise für Schraubenbolzen ausgeführt. Die hermetische Abdichtung der Verbindung wird unter Einwirkung der vom Anziehen der Befestigungselemente und vom Druck des Mediums auf die zylindrische Innenfläche des Dichtungskragens herrührenden Gesamtkraft erreicht.

Einer der Nachteile der Konstruktion der bekannten Verbindung sind verhältnismässig hohe Anforderungen an die Herstellungsgenauigkeit der Flansche und des Dich-

tungskragens sowie Schwierigkeiten bei der Montage und Demontage des letzteren, da der Dichtungskragen in den Ausdrehungen der Flansche mit einem Übermass angeordnet wird, welches zur Gewährleistung der hermetisch dichten Zuordnung der zylindrischen Innenfläche der Ausdrehungen in den Flanschen mit der Mantelfläche des Dichtungskragens notwendig ist.

Ein anderer Nachteil der bekannten Flanschverbindung ist ein verhältnismässig hoher Metallbedarf zur Erzielung einer Steifigkeit der Flansche, die zur Aufnahme der beim Anziehen der Befestigungselemente auftretenden Kräfte ausreichend ist.

Noch ein Nachteil der bekannten Konstruktion besteht darin, dass der Dichtungskragen nur eine einmalige Verwendung zulässt, weil er mit Übermass eingesetzt werden soll.

Zweck der vorliegenden Erfindung ist die Beseitigung der vorstehend erwähnten Nachteile.

Der Erfindung liegt die Aufgabe der Schaffung einer Flanschverbindung mit einem solchen Dichtungskragen und mit einer solchen Anordnung desselben in der Verbindung zugrunde, dass der Metallbedarf der Verbindung herabgesetzt und die Anzugskraft der Befestigungselemente beim Zusammenziehen der Flansche vermindert wird.

Diese Aufgabe wird in einer Flanschverbindung gelöst, die zwei Flansche enthält, von denen mindestens einer eine

zentrale Bohrung besitzt, wobei zwischen den einander zugekehrten Stirnflächen derselben ein Dichtungskragen angeordnet ist, der zum hermetischen Abschluss der Stosstelle beim Zusammenziehen der Flansche ^{wobei} dient, Verbindungsgemäss der Dichtungskragen aus einem Zylinder besteht, dessen Mantelfläche der Seitenfläche der zentralen Bohrung im Flansch zugeordnet ist.

Diese Ausführung des Dichtungskragens gestattet es, ihn zur Schaffung einer hermetisch dichten Flanschverbindung unter Ausnutzung der Verformung der Flansche selbst einzusetzen.

In einer der Ausführungsvarianten der Erfindung wird der Dichtungskragen als Ganzes mit einem der Flansche ausgebildet.

Eine solche Ausführung des Dichtungskragens wird beim Verbinden der Rohre unterschiedlichen Durchmessers und beim Verbinden des Deckels eines Apparats mit dessen Gehäuse verwendet.

Es ist zweckmässig, dass bei der Ausbildung des Dichtungskragens als Ganzes mit einem der Flansche im anderen Flansch auf der Seitenfläche der Bohrung eine Ausdrehung eingearbeitet ist, gegen deren Grundfläche sich die Stirn des Dichtungskragens abstützt.

In einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung wird auf der Stirnfläche eines der Flansche in der Nähe

des Dichtungskragens ein ringförmiger Vorsprung ausgeführt, dessen Fussbreite und Höhe so gewählt sind, dass eine Drehung des Flansches, der eine im Vergleich mit dem anderen Flansch geringere Steifigkeit besitzt, in bezug auf die Spitze des Vorsprungs ermöglicht wird.

Noch eine Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass auf den Stirnflächen der beiden Flansche einander gegenüber Ringnuten zur Unterbringung eines Dichtungsringes eingearbeitet sind, der teilweise in die beiden Nuten hineinragt, wobei die Höhe des Rings die Gesamttiefe der beiden Nuten etwas übersteigt.

Eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung sieht die Unterbringung einer Einlage zwischen der Stirn des Dichtungskragens und der Grundfläche der Ausdrehung vor.

Es ist auch zweckmässig, dass der mit der Grundfläche der Ausdrehung in Berührung stehende Stirnflächenabschnitt des Dichtungskragens in Form eines ringförmigen Vorsprungs mit halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildet ist.

Zur Verminderung der Anzugskraft der Befestigungselemente ist es zweckmässig, auf der Stirnfläche eines Flansches, welcher dem einen Vorsprung aufweisenden Flansch gegenüberliegt, eine Ringnut einzuarbeiten, auf deren Grundfläche eine Einlage angeordnet ist, gegen welche sich der in diese Nut eingreifende Vorsprung abstützt.

Die weiter unten angeführte Reihe von Ausführungsva-

rianten der Erfindung ist im wesentlichen zum Verbinden von Rohren gleichen Durchmessers bestimmt. In diesem Falle wird der Dichtungskragen als ein selbständiges Teil ausgeführt. Zur Anordnung des Dichtungskragens in der Flanschverbindung sind auf der Seitenfläche der Bohrungen in Flanschen ringförmige Ausdrehungen eingearbeitet.

Es ist zweckmässig, dass zwischen der Grundfläche jeder von den Ausdrehungen und der Stirn des Dichtungskragens eine Ringeinlage angeordnet ist.

In einer der Ausführungsvarianten der Erfindung ist der mit der Grundfläche der jeweiligen Ausdrehung in Berührung stehende Abschnitt jeder der Stirnflächen des Dichtungskragens in Form eines ringförmigen Vorsprungs mit halbkreisförmigen Querschnitt ausgebildet.

In einer anderen Ausführungsvariante ist auf der Stirnfläche eines der Flansche in der Nähe der Bohrung ein ringförmiger Vorsprung ausgeführt, dessen Fussbreite und Höhe so gewählt sind, dass eine Drehung der Flansche in bezug auf die Spitze des Vorsprungs ermöglicht wird, wobei zwischen der Stirn des Dichtungskragens und der Grundfläche der Ausdrehung in einem der Flansche ein Spielraum vorhanden ist.

Noch eine Ausführungsvariante der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass auf den Stirnflächen der beiden Flansche einander gegenüber Ringnuten zur Unterbringung

eines Dichtungsringes eingearbeitet sind, der teilweise in die beiden Nuten hineinragt, wobei die Höhe des Rings die Gesamttiefe der beiden Nuten etwas übersteigt, und zwischen der Stirn des Dichtungskragens und der Grundfläche einer der Ausdrehungen im Flansch ein Spielraum vorhanden ist.

Eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass auf der Stirnfläche eines Flansches, welcher dem einen Vorsprung aufweisenden Flansch gegenüberliegt, eine Ringnut eingearbeitet wird, auf deren Grundfläche eine Einlage angeordnet ist, gegen welche sich der in diese Nut eingreifende Vorsprung abstützt.

Es ist zweckmässig, dass zur Verminderung der Anzugskraft der Befestigungselemente und zur Vergrösserung der Innigkeit des Kontaktes der Seitenflächen der Ausdrehungen in den Flanschen und des Dichtungskragens die Seitenfläche des letzteren mit einem Material beschichtet ist, das weicher als der Werkstoff des Dichtungskragens und der Flansche ist.

Nachstehend wird eine eingehende Beschreibung der Ausführungsvarianten der Erfindung mit Bezugnahme auf die beigeführten Zeichnungen angeführt; in den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 die erfindungsgemäss ausgeführte Flanschverbindung des Deckels eines Apparats mit dessen Gehäuse, teilweiser axialer Längsschnitt;

Fig. 2 die Flanschverbindung, eine Ausführungsvariante;

Fig. 3 eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung;

Fig. 4 eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung;

Fig. 5 die Einzelheit V in Fig. 4 im vergrößerten Masstabe;

Fig. 6 eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung;

Fig. 7 eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung;

Fig. 8 die Flanschverbindung für Rohre mit gleichem Durchmesser, teilweiser axialer Längsschnitt;

Fig. 9 dieselbe, eine Ausführungsvariante;

Fig. 10 eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung;

Fig. 11 eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung;

Fig. 12 die Einzelheit XII in Fig. 11;

Fig. 13 eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung;

Fig. 14 eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung;

509883/0091

Fig. 15 die Einzelheit XV in Fig. 8 im vergrössertem Masstab, eine Ausführungsvariante.

Die in Fig. 1 dargestellte Flanschverbindung wird zum Verbinden der Deckel von Apparaten mit deren Gehäusen und zum Verbinden von Rohren unterschiedlichen Durchmessers verwendet. Die Flanschverbindung enthält einen (gemäss der Zeichnung) oberen Flansch 1, der zu einem Deckel gehört, und einen unteren Flansch 2. Zum hermetischen Abschluss der Stosstelle der Flansche 1 und 2 dient ein Dichtungskragen 3, der einen mit dem oberen Flansch 1 als Ganzes ausgebildeten Zylinder darstellt. Der untere Flansch 2 besitzt eine zentrale Bohrung, auf deren Seitenfläche eine zylindrische Ausdrehung 4 eingearbeitet ist. Gegen die Grundfläche der Ausdrehung stützt sich der Peripherieabschnitt der Stirnfläche des Dichtungskragens 3 ab.

In den Flanschverbindungen dieser Art wird die Ausdrehung in dem Flansch eingearbeitet, der im Vergleich mit dem anderen eine geringere Steifigkeit aufweist, in dem vorliegenden Fall also in dem Flansch 2. Zwischen der Seitenfläche des Dichtungskragens 3 und der Oberfläche der Ausdrehung im Flansch 2 ist ein Radialspiel vorhanden, dessen Grösse in Abhängigkeit von der Steifigkeit des Flansches 2, des Werkstoffs der Flansche 1 und 2, ihrer Herstellungsgenauigkeit, der Bearbeitungsgüte der Oberflächen des Dichtungskragens 3 und der Ausdrehung 4 im Flansch

2 sowie auch vom Druck und von den Eigenschaften des abzudichtenden Mediums gewählt.

Zum Zusammenziehen der Flansche 1 und 2 und zur Schaffung einer hermetisch dichten Verbindung derselben dienen Schraubenbolzen 5 mit Muttern 6, die durch in den Flanschen 1 und 2 gleichmässig am Kreisumfang verteilte Löcher hindurchgeführt sind. Zur Verminderung der Anzugskraft der Schraubenbolzen 5 kann zwischen einem Stirnflächenabschnitt des Dichtungskragens 3 und der Grundfläche der Ausdrehung 4 eine Einlage 7 untergebracht sein, wie dies in Fig. 2 abgebildet ist. Zum selben Zweck wird der mit der Grundfläche der Ausdrehung 4 in Berührung stehende Stirnflächenabschnitt des Dichtungskragens 3 in Form eines ringförmigen Vorsprungs 8 mit halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildet, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist.

Noch eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung ist in Fig. 4 dargestellt. In diesem Falle besitzt ein (gemäss der Zeichnung) unterer Flansch 9 eine zentrale Bohrung, in welche der Dichtungskragen 3 hineinragt. Der Flansch 9 weist eine im Vergleich mit dem Flansch 1 geringere Steifigkeit auf. Das Radialspiel zwischen der Oberfläche der Bohrung im Flansch 9 und der Seitenfläche des Dichtungskragens 3 wird ausgehend von den oben angegebenen Bedingungen gewählt.

Auf der dem Flansch 1 zugekehrten Stirnfläche des Flansches 9 ist in einem gewissen Abstand von seiner Bohrung ein ringförmiger Vorsprung 10 ausgeführt, dessen (gemäss der Zeichnung) oberer Teil, der mit der Stirnfläche des Flansches 1 (Fig. 5) in Berührung steht, einen halbkreisförmigen Querschnitt hat. Die Höhe "h" des Vorsprungs 10 und die Breite "b" seines Fusses werden so gewählt, dass eine Drehung des weniger steifen Flansches 9 in bezug auf die Spitze des Vorsprungs 10 beim Zusammenziehen der Flansche 1 und 9 mittels der Schraubenbolzen 5 ermöglicht wird.

In Fig. 6 ist eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung dargestellt, deren Konstruktion es erlaubt, die Anzugskraft der Schraubenbolzen 5 bei der Erzeugung der hermetisch dichten Verbindung zu vermindern. Eine solche Flanschverbindung enthält einen Flansch 11, der als Ganzes mit dem Apparatdeckel ausgeführt, und einen Flansch 12, welcher zu dem (nicht gezeigten) Apparatgehäuse gehört. Der Flansch 11 ist steifer als der Flansch 12. In den einander zugekehrten Stirnflächen jedes der Flansche 11 und 12 sind einander gegenüber Ringnuten 13 eingearbeitet, die zur Unterbringung eines Dichtungsringes 14 dienen, welcher teilweise in die beiden Nuten 13 hineinragt. Die Höhe des Dichtungsringes 14 übersteigt etwas die Gesamttiefe der Nuten 13. In der vorgeschlagenen Verbindung

ist der Dichtungskragen 3 ebenfalls als Ganzes mit dem steiferen Flansch 11 ausgebildet und ragt in die Bohrung des Flansches 12 hinein.

Noch eine Ausführungsvariante der Flanschverbindung ist in Fig. 7 dargestellt.

Diese Verbindung enthält einen Flansch 15, der als eine Einheit mit dem (nicht abgebildeten) Apparatdeckel ausgeführt ist, und einen Flansch 16, welcher zu dem nicht gezeichneten Apparatgehäuse gehört. Der Flansch 15 weist eine im Vergleich mit dem Flansch 16 grössere Steifigkeit auf. Der Dichtungskragen 3 ist als Ganzes mit dem Flansch 15 ausgebildet und ragt in die Bohrung des Flansches 16 hinein. Auf der Stirnfläche des Flansches 15 ist in einem gewissen Abstand vom Dichtungskragen 3 ein ringförmiger Vorsprung 17 ausgeführt, deren Höhe und Breite ausgehend von denselben Bedingungen gewählt werden, welche für den Vorsprung 10 des Flansches 9 in der Fig. 4 angegeben sind. Auf der Stirnfläche des Flansches 16 ist gegenüber dem Vorsprung 17 eine Ringnut 18 eingearbeitet, in der eine Dichtung 19 untergebracht ist. Der Vorsprung 17 stützt sich gegen die Dichtung 19 ab.

Die oben beschriebenen Varianten der Konstruktion der Flanschverbindungen sind zum hermetisch dichten Verbinden der Deckel von Apparaten mit deren Gehäusen und zum Verbinden von Rohren unterschiedlicher Durchmesser be-

stimmt. Die Anwendung jeder der vorgeschlagenen Bauarten richtet sich nach den konkreten Bedingungen, von denen die ^{die} wichtigsten Werkstoffe, aus denen die Flansche und der Dichtungskragen bestehen, sowie ^{die} physikalischen und chemischen Eigenschaften des abzudichtenden Mediums sind.

Die weiter unten folgende Reihe von Ausführungsvarianten der Flanschverbindungen ist zum Verbinden von Rohren gleichen Durchmessers bestimmt.

Solche Flanschverbindungen enthalten zwei gleiche Flansche 20 (Fig. 8) mit in jedem von ihnen ausgeführter zentraler Bohrung 21, deren Durchmesser dem Innendurchmesser der zu verbindenden Rohre (nicht gezeichnet) gleich ist. Auf der Seitenfläche der Bohrungen 21 in den Flanschen 20 sind ringförmige Ausdrehungen 22 zur Anordnung in denselben eines Dichtungskragens 23 eingearbeitet, der eine zylindrische Buchse darstellt, deren jede **Stirnseite** sich gegen die Grundfläche der jeweiligen Ausdrehung 22 abstützt. Zur Verhinderung einer Verengung des Stroms des abzudichtenden Mediums in den zu verbindenden Rohrleitungen wird die Wanddicke des Dichtungskragens 23 gleich der Breite der Grundfläche der Ausdrehungen 22 gewählt, welche wiederum von dem Druck und von den Eigenschaften des abzudichtenden Mediums, von dem Werkstoff der Flansche 20 und des Dichtungskragens 23 sowie von der Steifigkeit der Flansche 20 abhängt.

Zur Verminderung der Anzugskraft der Schraubenbolzen

5 wird zwischen der Stirn des Dichtungskragens 23 (Fig. 9) und der Grundfläche der jeweiligen Ausdrehung 22 eine Ringeinlage 24 untergebracht. Zu demselben Zweck werden die Stirnflächen des Dichtungskragens 25 (Fig. 10), die mit den Grundflächen der Ausdrehungen 22 in Berührung stehen, als ringförmiger Vorsprung mit halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildet.

In Fig. 11 ist eine Flanschverbindung dargestellt, die einen Flansch 26 und einen Flansch 27 enthält, von denen jeder eine zentrale Bohrung 28 besitzt. Auf der Oberfläche der Bohrungen 28 sind ringförmige Ausdrehungen zur Anordnung in ihnen des Dichtungskragens 23 eingearbeitet. Auf der Stirnfläche des (gemäss der Zeichnung) oberen Flansches 26 in der Nähe des Dichtungskragens 23 ist ein ringförmiger Vorsprung 29 (Fig. 12) ausgeführt, dessen Fussbreite b_1 und Höhe h_1 so gewählt sind, dass eine Drehung der Flansche 26 und 27 in bezug auf die Spitze des Vorsprungs 29 beim Anziehen der Bolzenschrauben 5 ermöglicht wird. In einer solchen Flanschverbindung ist zwischen der (gemäss der Zeichnung) oberen Stirnfläche des Dichtungskragens 23 und der Grundfläche der Ausdrehung 22 im Flansch 26 ein Spielraum vorhanden, der zur Gewährleistung des Kontaktes des Vorsprungs 29 mit der Stirnfläche des Flansches 27 notwendig ist.

Zur Verminderung der Anzugskraft der Schraubenbolzen

5 beim Zusammenziehen der Flansche wird auch eine Flanschverbindung angewendet, bei welcher in den einander zugekehrten Stirnflächen der Flansche 30 (Fig. 13) Ringnuten 31 eingearbeitet sind, die zur Unterbringung eines Dichtungsringes 32 dienen, der teilweise in die beiden Nuten 31 hineinragt. Die Höhe des Ringes 32 übersteigt etwas die Gesamttiefe der Nuten 31. In der vorgeschlagenen Verbindung wird ein Dichtungskragen 23 verwendet, der in den auf der Oberfläche der Bohrungen 33 in den Flanschen 30 eingearbeiteten Ausdrehungen 22 angeordnet ist. Zwischen der (gemäss der Zeichnung) oberen Stirn des Dichtungskragens 23 und der Grundfläche der Ausdrehung 22 im oberen Flansch 30 ist ein Spielraum vorhanden, der zur Gewährleistung des Kontaktes des Dichtungsringes 32 mit der Oberfläche der Nuten 31 notwendig ist.

In Fig. 14 ist eine weitere Ausführungsvariante der Konstruktion der Flanschverbindung gezeigt, die einen Flansch 34 (in der Zeichnung oben) und einen Flansch 35 enthält, in jedem von denen eine zentrale Bohrung 36 vorhanden ist. Auf der Seitenfläche der Bohrungen 36 sind Ausdrehungen 37 zur Anordnung des oben beschriebenen Dichtungskragens 23 eingearbeitet.

Auf der Stirnfläche des Flansches 34 ist in einem gewissen Abstand vom Dichtungskragen 23 ein ringförmiger Vorsprung 38 ausgeführt, dessen Höhe und Fussbreite so

gewählt werden, dass eine Drehung der Flansche 34 und 35 in bezug auf die Spitze des Vorsprungs 38 ermöglicht wird. Auf dem dem Flansch 34 gegenüberliegenden Flansch 35 ist eine Nut 39 eingearbeitet, auf deren Grundfläche eine Einlage 40 angeordnet ist. Gegen die Einlage 40 stützt sich der Vorsprung 38 ab. Zwischen der (gemäss der Zeichnung) oberen Stirn des Dichtungskragens 23 und der Grundfläche der Ausdrehung 37 im Flansch 34 ist ein Spielraum vorhanden, der zum innigen Kontakt des Vorsprungs 38 mit der Einlage 40 und zur Verformung der letzteren beim Zusammenziehen der Flansche 34 und 35 mittels der durch die Löcher in den Flanschen 34 und 35 hindurchgeführten Schraubenbolzen 5 notwendig ist.

In den oben beschriebenen Ausführungsvarianten der Flanschverbindungen ist der Dichtungskragen 23, 25 in den Ausdrehungen der Flansche mit einem Radialspiel angeordnet, deren Grösse in Abhängigkeit vom Werkstoff der Flansche, von der Herstellungsgenauigkeit und Bearbeitungsgüte der Oberflächen des Dichtungskragens 23, 25 und der Flansche sowie von dem Druck und den Eigenschaften des abzudichtenden Mediums gewählt wird.

Für jede der vorgeschlagenen Ausführungsvarianten der Konstruktion der Flanschverbindung ist es zweckmässig, dass die Aussenfläche des Dichtungskragens 3, 23 oder 25 mit einer Schicht 41 (Fig. 15) eines Materials bedeckt ist, wel-

ches weicher als der Werkstoff des eigentlichen Dichtungskragens 3 oder 23 und der Werkstoff der Flansche ist. Ein solches Material kann Gummi, Kunststoff oder weiche Metalllegierungen je nach den konkreten Bedingungen der Anwendung dieser oder jenen Konstruktion sein. Die Schicht 41 eines solchen Überzugs trägt zu einem innigeren Kontakt der Oberflächen des Dichtungskragens der Flansche bei deren Zusammenziehen bei.

In sämtlichen vorgeschlagenen Konstruktionen der Flanschverbindungen wird die Dichtheit der Verbindungen in zwei Etappen hergestellt. Beim Zusammenziehen der Flansche 1 und 2 (Fig. 1) mittels der Schraubenbolzen 5 biegt sich der weniger steife Flansch 2 so, dass die Aussenkante des Flansches 2 (Punkt A) dem Flansch 1 nähert, während sich die Seitenfläche der Ausdrehung 4 der Oberfläche des Dichtungskragens 3 nähert und mit dieser längs der Innenkante des Flansches 2 (Punkt K) in Berührung kommt, wodurch die Verbindung hermetisch abgedichtet wird.

Die Anzugskraft der Schraubenbolzen 5 wird auf dem rechnerischen Weg ausgehend von der Steifigkeit des Flansches 2, der Grösse des Radialspiels zwischen der Seitenfläche des Dichtungskragens 3 und der Oberfläche der Ausdrehung 4 im Flansch 2 und von den Eigenschaften des abzudichtenden Mediums bestimmt.

Weiterhin entsteht unter Einwirkung des Drucks des

abzudichtenden Mediums auf die durch die Seitenfläche des Dichtungskragens 3 begrenzte Kreisfläche eine axiale Kraft, die eine Vergrösserung der Biegung des Flansches 2 bewirkt. Infolgedessen nähert sich die Aussenkante des Flansches 2 (Punkt A) dem Flansch 1. Dies führt zur Erhöhung der Belastung der Innenkante des Flansches 2 (Punkt K) längs der Linie ihres Kontaktes mit der Seitenfläche des Dichtungskragens 3. Die Grösse dieser Belastung ist dem Druck des abzudichtenden Mediums direkt proportional. Somit nimmt bei einer Drucksteigerung des abzudichtenden Mediums in dem Apparat oder der Rohrleitung die Belastung des Flansches 2 und des Dichtungskragens 3 zu, wodurch die Verbindung ohne zusätzliches Anziehen^e der Schraubenbolzen 5 hermetisch dicht bleibt.

Bei den in den Fig. 2 und 3 dargestellten Flanschverbindungen biegt sich beim Zusammenziehen der Flansche 1 und 2 mittels der Schraubenbolzen 5 der weniger steife Flansch 2 derart, dass seine Aussenkante (Punkt A) sich der Stirnfläche des Flansches 1 nähert. Hierbei wird die Einlage 7 unter Einwirkung der Anzugskraft verformt. Unter der Wirkung derselben Kraft kommt die Spitze des Vorsprungs 8 (Fig. 3) mit der Grundfläche der Ausdrehung 4 im Flansch 2 in Berührung. Die Grösse der Anzugskraft ist in diesen Verbindungen geringer als bei der in Fig. 1 gezeigten Verbindung, weil die Notwendigkeit der vollständigen Be-

seitigung des Radialspiels zwischen der Seitenfläche des Dichtungskragens 3 und der Seitenfläche der Ausdrehung 4 im Flansch 2 entfällt.

Weiterhin entsteht unter Einwirkung des Drucks des abzudichtenden Mediums auf die durch den Innendurchmesser der Einlage 7 (Fig. 2) oder die Linie des Kontaktes des Vorsprungs 8 (Fig. 3) mit der Grundfläche der Ausdrehung 4 begrenzte Kreisfläche eine axiale Kraft, welche die Biegung des Flansches 2 vergrößert. Infolgedessen nähert sich die Aussenkante des Flansches 2 (Fig. 2 und 3) der Stirnfläche des Flansches 1, während die Seitenfläche des Dichtungskragens 3 mit der Innenkante des Flansches 2 (Punkt K) in Berührung kommt und die Dichtheit der Flanschverbindung beim Druckanstieg des abzudichtenden Mediums ohne zusätzliches Anziehen der Schraubenbolzen 5 beibehält.

Die Verwendung der Einlage 7 (Fig. 2) oder des ringförmigen Vorsprungs 8 (Fig. 3) als Dichtungselement gestattet es, die Dichtheit der Verbindung aufrechtzuerhalten, die ausreicht, um das in der Rohrleitung oder dem Apparat befindliche Medium während des Anstiegs seines Drucks auf den Berechnungsdruck abzudichten, unter dessen Berücksichtigung das Radialspiel zwischen der Seitenfläche des Dichtungskragens 3 und der Ausdrehung 4 im Flansch 2 gewählt wird.

Mit dem fortschreitenden Druckanstieg des abzudicht-

tenden Mediums nimmt die axiale Kraft zu, unter deren Einwirkung eine Verlängerung der Schraubenbolzen 5 stattfindet, während die Belastung der Einlage 7 (Fig. 2) oder der Spitze des Vorsprungs 8 (Fig. 3) abnimmt.

In der Flanschverbindung gemäss Fig. 4 biegt sich beim Zusammenziehen der Flansche 1 und 9 mittels der Schraubenbolzen 5 der weniger steife Flansch 9 so, dass er sich in bezug auf die Spitze des Vorsprungs 10 auf der Stirnfläche des Flansches 9 dreht. Hierbei nähert sich die Auslenkante des Flansches 9 der Stirnfläche des Flansches 1, während die Seitenfläche des Dichtungskragens 3 mit der Innenkante des Flansches 9 (Punkt K) in Berührung kommt, wodurch die Dichtheit der Flanschverbindung sichergestellt wird.

Die Grösse der Anzugskraft wird auf dem rechnerischen Wege ausgehend von denselben Faktoren bestimmt, die bereits oben für die in Fig. 1 dargestellte Verbindung angegeben waren.

Weiterhin entsteht unter Einwirkung des Drucks des abdichtenden Mediums auf die durch die Seitenfläche des Dichtungskragens 3 und die Oberfläche der Bohrung im Flansch 9 begrenzte Kreisfläche eine axiale Kraft, die eine Vergrösserung der Biegung des Flansches 9 bewirkt, was zur Erhöhung der Belastung des Dichtungskragens 3 und des Flansches 9 längs der Linie ihres Kontaktes (Punkt K)

führt. Die Grösse dieser Belastung ist dem Druck des abzudichtenden Mediums direkt proportional und reicht zur Aufrechterhaltung der Dichtheit der Flanschverbindung aus.

Beim Zusammenziehen der Flansche 11 und 12 (Fig. 6) und der Flansche 15 und 16 (Fig. 7) verformt der Vorsprung 17 die Dichtung 19 (Fig. 7), und der Ring 14 (Fig. 6) steht in innigem Kontakt mit den Wänden der Nuten 13 in den Flanschen 11 und 12 und gewährleistet die Dichtheit der Flanschverbindungen, welche zum Zurückhalten des in der Rohrleitung oder im Apparat befindlichen abzudichtenden Mediums während des Anstiegs seines Drucks bis auf den berechneten Wert ausreicht.

Die Grösse der Anzugskraft der Schraubenbolzen wird auf dem rechnerischen Wege ausgehend von denselben Faktoren bestimmt, die für die in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellten Verbindungen angegeben waren.

Unter **Einwirkung** des Drucks des abzudichtenden Mediums auf die durch den Innendurchmesser der Einlage 19 (Fig. 7) oder die Linie des Kontakts der Innenfläche des Rings 14 (Fig. 6) mit den Wänden der Nut 13 begrenzte Kreisfläche entsteht eine axiale Kraft, die eine Vergrösserung der Biegung der Flansche 12 (Fig. 6) und 16 (Fig. 7) bewirkt, wobei infolgedessen die Aussenkante jedes von ihnen der Stirnfläche des gegenüberliegenden Flansches 15 (Fig. 7)

oder 11 (Fig. 6) nähert, während die Seitenfläche des Dichtungskragens 3 mit der Innenkante des Flansches 12 (Fig. 6) oder 16 (Fig. 7) in Berührung kommt. Somit halten die Flanschverbindungen mit dem fortschreitenden Druckanstieg des abzudichtenden Mediums die Dichtheit aufrecht, da unter Einwirkung der axialen Kraft, die dem Druck des abzudichtenden Mediums direkt proportional ist, die Schraubenbolzen 5 verlängert werden, was zu einer Verminderung der Belastung der Einlage 19 (Fig. 7) oder des Ringes 14 (Fig. 6) und zu einer Vergrößerung der Belastung des Dichtungskragens 3 und dementsprechend des Flansches 16 und des Flansches 12 längs der Linie des Kontakts des Dichtungskragens 3 mit dem jeweiligen Flansch führt.

Die Verwendung des Ringes 14 (Fig. 6) oder der Einlage 19 (Fig. 7) als Dichtungselement gestattet, die anfängliche Anzugskraft der Schraubenbolzen ^{zu} 5^v vermindern.

In den Fig. 8-14 sind Flanschverbindungen dargestellt, die für Rohre gleichen Durchmessers bestimmt sind, weshalb die Steifigkeit der diese Verbindungen bildenden Flansche praktisch gleich ist.

Beim Zusammenziehen der Flansche 20 (Fig. 8) mittels der Schraubenbolzen 5 biegen sie sich derart, dass ihre Peripherieabschnitte sich in bezug auf die Grundfläche der in jedem von den Flanschen 20 eingearbeiteten Ausdrehung 22 drehen, gegen welche sich die entsprechende Stirn

des Dichtungskragens 23 abstützt. Hierbei nähern sich die Aussenkanten der Flansche 20 einander an, während die Seitenfläche des Dichtungskragens 23 mit der Innenkante jedes der Flansche 20 (Punkte L) in Kontakt kommt, wodurch die Verbindung hermetisch abgedichtet wird. Die Grösse der Anzugskraft der Flansche 20 wird auf dem rechnerischen Wege ausgehend von deren Steifigkeit, der Grösse des Radialspiels zwischen den Seitenflächen des Dichtungskragens 23 und der Ausdrehungen 22 in den Flanschen 20 und den Eigenschaften des abzudichtenden Mediums bestimmt.

Unter Einwirkung des Drucks des abzudichtenden Mediums auf die durch die Mantelfläche des Dichtungskragens 23 begrenzte Kreisfläche entsteht eine axiale Kraft, die eine Vergrösserung der Biegung der Flansche 20 bewirkt. Dies führt zur Vergrösserung der Belastung der Seitenflächen des Dichtungskragens 23 und der Ausdrehungen 22 längs der Linien ihres Kontaktes (Punkte L). Die Grösse dieser Belastung ist dem Druck des abzudichtenden Mediums direkt proportional. Infolge der Differenz der Drücke, die auf die Seitenfläche des Dichtungskragens 23 auf dessen Abschnitt zwischen den Kontaktlinien mit der Seitenfläche der jeweiligen Ausdrehung 22 sowie auf dessen Innenfläche einwirken, kommt es ausserdem zu einer radialen Verformung des Dichtungskragens 23. Durch diese Verformung erfahren die Seitenflächen des Dichtungskragens 23 und der Ausdrehun-

gen 22 zusätzliche Belastung längs der Linie ihres Kontaktes. Die Grösse dieser Belastung hängt ebenfalls vom Druck des abzudichtenden Mediums ab.

Beim Zusammenziehen der Flansche 20 (Fig. 9 und 10) mittels der Schraubenbolzen 5 findet eine Belastung der Einlagen 24 (Fig. 9) oder der Oberflächen der Vorsprünge des Dichtungskragens 25 (Fig. 10) längs den Linien ihres Kontaktes mit der Grundfläche des jeweiligen Ausdrehung 22 sowie eine Biegung der Flansche 20 statt. Die Grösse der Anzugskraft der Schraubenbolzen 5, welche die Dichtigkeit der Verbindung während des Druckanstiegs des abzudichtenden Mediums auf den Berechnungsdruck gewährleistet, wird auf dem rechnerischen Wege ausgehend von der zulässigen Belastung der Einlage 24 oder der sich berührenden Oberflächen der Vorsprünge des Dichtungskragens 25 und der Grundflächen der Ausdrehungen 22 in den Flanschen 20 bestimmt.

Unter Einwirkung des Drucks des abzudichtenden Mediums auf die durch den Innendurchmesser der Einlage 24 (Fig. 9) oder die Linie des Kontakts des Vorsprungs (Fig. 10) des Dichtungskragens 25 mit der Grundfläche der Ausdrehung 22 begrenzte Kreisfläche entsteht eine axiale Kraft, die eine Vergrösserung der Biegung der Flansche 20 (Fig. 9 und 10) bewirkt. Hierdurch nähern sich die Aussenkanten der Flansche 20 einander an, während die Seitenfläche des Dichtungskragens 23 und 25 mit der Innenkante

jedes der Flansche 20 (Punkt L) in Berührung kommt. Unter Einwirkung der genannten axialen Kraft dehnen sich die Schraubenbolzen 5 aus und werden länger, indem sie die Belastung der Einlagen 24 (Fig. 9) und der sich berührenden Oberflächen der Vorsprünge des Dichtungsringes 25 und der Grundflächen 22 vermindern und die Biegung der Flansche 20 und folglich die Belastung der Seitenflächen des Dichtungskragens 23 und 25 und der Ausdrehungen 22 längs der Linien ihres Kontaktes vergrössern. Somit behalten die in den Fig. 9 und 10 dargestellten Flanschverbindungen die Dichtheit mit dem fortschreitenden Druckanstieg des abzudichtenden Mediums bei.

Beim Zusammenziehen der Flansche 26 und 27 (Fig. 11) mittels der Schraubenbolzen 5 ist eine Biegung der Peripherieabschnitte der genannten Flansche in bezug auf die Linie des Kontaktes des Vorsprungs 29 mit der Stirnfläche des (gemäss der Zeichnung) unteren Flansches 27 zu verzeichnen. Hierbei nähern sich die Aussenkanten der Flansche 26 und 27 einander an, während die Seitenflächen des Dichtungskragens 23 mit den Innenkanten (Punkte M) der Flansche 26 und 27 in Berührung kommen und die Flanschverbindung hermetisch abdichten. Die Grösse der Anzugskraft der Schraubenbolzen 5 wird auf dem rechnerischen Weg ausgehend von der Steifigkeit der Flansche 26 und 27, der Grösse des Spiels zwischen den Seitenflächen des Dichtungskragens

23 und der Ausdrehungen 22 auf der Oberfläche der Bohrung 28 in den Flanschen 26 und 27 sowie den Eigenschaften des abzudichtenden Mediums bestimmt.

Unter Einwirkung des Drucks des abzudichtenden Mediums auf die durch die Aussenfläche des Dichtungskragens 23 begrenzte Kreisfläche entsteht eine axiale Kraft, durch deren Wirkung sich die Biegung der Flansche 26 und 27 vergrössert. Dies führt zur Vergrösserung der Belastung der Seitenflächen des Dichtungskragens 23 und der Ausdrehungen 22 längs der Linien ihres Kontaktes (Punkte M). Die Grösse dieser Belastung ist dem Druck des abzudichtenden Mediums direkt proportional.

Die Arbeit der in Fig. 13 und 14 dargestellten Flanschverbindungen unterscheidet sich nicht von der oben beschriebenen Arbeit der in den Fig. 6 und 7 gezeigten Flanschverbindungen.

Somit gestatten die Konstruktionen der erfindungsgemässen Flanschverbindungen es, die Anzugskraft der Schraubenbolzen und das Gewicht der Flanschverbindung zu vermindern. Die Anwendung jeder der vorgeschlagenen Konstruktionen wird durch konkrete Arbeitsbedingungen derselben bestimmt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Flanschverbindung mit zwei Flanschen, von denen mindestens einer eine zentrale Bohrung besitzt, wobei zwischen den einander zugekehrten Stirnflächen derselben ein Dichtungskragen angeordnet ist, der zum hermetischen Abschluss der Stosstelle beim Zusammenziehen der Flansche dient, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungskragen (3, 23) aus einem Zylinder besteht, dessen Mantelfläche der Seitenfläche der zentralen Bohrung im Flansch (2, 27) ^{derart} zugeordnet ist, daß diese dichtend zusammenwirken.

2. Flanschverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungskragen (3) als Ganzes mit einem der Flansche (1) ausgebildet ist.

3. Flanschverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Seitenfläche der zentralen Bohrung im gegenüberliegenden Flansch (2) eine Ausdrehung (4) eingearbeitet ist, gegen deren Grundfläche sich die Stirn des Dichtungskragens (3) abstützt.

4. Flanschverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Stirnfläche eines der Flansche (9) in der Nähe des Dichtungskragens (3) ein ringförmiger Vorsprung (10) ausgeführt ist, dessen Fussbreite (b) und Höhe (h) so gewählt sind, dass eine

Drehung des Flansches (9), der eine im Vergleich mit dem anderen Flansch geringere Steifigkeit besitzt, in bezug auf die Spitze des Vorsprungs (10) ermöglicht wird.

5. Flanschverbindung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auf den Stirnflächen der beiden Flansche (11, 12) einander gegenüber Ringnuten (13) zur Unterbringung eines Dichtungsringes (14) eingearbeitet sind, der teilweise in die beiden Nuten (13) hineinragt, wobei die Höhe des Ringes (14) die Gesamttiefe der beiden Nuten (13) etwas übersteigt.

6. Flanschverbindung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zwischen der Grundfläche der Ausdrehung (4) und der Stirn des Dichtungskragens (3) eine Einlage (7) angeordnet ist.

7. Flanschverbindung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der mit der Grundfläche der Ausdrehung (4) in Berührung stehende Stirnflächenabschnitt des Dichtungskragens (3) in Form eines ringförmigen Vorsprungs (8) mit halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildet ist.

8. Flanschverbindung nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auf der Stirnfläche eines Flansches (16), welcher dem einen Vorsprung (17) aufweisenden Flansch gegenüberliegt, eine Ringnut (18) eingearbeitet ist, auf deren Grundfläche eine Einlage (19) angeordnet ist, gegen die sich der in diese Nut (18)

eingreifende Vorsprung (17) abstützt.

9. Flanschverbindung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auf den Seitenflächen der Bohrungen (21) in Flanschen (20) ringförmige Ausdrehungen (22) zur Anordnung des Dichtungskragens (23) in denselben eingearbeitet sind.

10. Flanschverbindung nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zwischen der Grundfläche jeder der Ausdrehungen (22) und der entsprechenden Stirn des Dichtungskragens (23) eine Ringeinlage (24) angeordnet ist.

11. Flanschverbindung nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der mit der Grundfläche der jeweiligen Ausdrehung (22) in Berührung stehende Abschnitt jeder von den Stirnflächen des Dichtungskragens (25) in Form eines ringförmigen Vorsprungs mit halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildet ist.

12. Flanschverbindung nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auf der Stirnfläche eines der Flansche (26) in der Nähe der zentralen Bohrung (28) ein ringförmiger Vorsprung (29) ausgeführt ist, dessen Fussbreite (b_1) und Höhe (h_1) so gewählt sind, dass eine Drehung eines der Flansche (26 oder 27) in bezug auf die Spitze des Vorsprungs (29) ermöglicht wird, wobei zwischen

der Stirn des Dichtungskragens (23) und der Grundfläche der Ausdrehung (22) in einem der Flansche (26) ein Spielraum vorhanden ist.

13. Flanschverbindung nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auf den Stirnflächen der beiden Flansche (30) einander gegenüber Ringnuten (31) zur Unterbringung eines Dichtungsringes (32) eingearbeitet sind, der teilweise in die beiden Nuten (31) hineinragt, wobei die Höhe des Ringes (32) die Gesamttiefe der beiden Nuten (31) etwas übersteigt, und zwischen der Stirn des Dichtungskragens (23) und der Grundfläche einer der Ausdrehungen (22) im Flansch (30) ein Spielraum vorhanden ist.

14. Flanschverbindung nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auf der Stirnfläche eines Flansches (35), welcher dem einen Vorsprung (38) aufweisenden Flansch (34) gegenüberliegt, eine Ringnut (39) eingearbeitet ist, auf deren Grundfläche eine Einlage angeordnet ist, gegen welche sich der in diese Nut (39) eingreifende Vorsprung (38) abstützt.

15. Flanschverbindung nach einem beliebigen der Ansprüche 1-14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Seitenfläche des Dichtungskragens

(3, 23) mit einer Schicht (41) aus einem Material bedeckt ist, der weicher als der Werkstoff des Dichtungskragens (3, 23) und der Flansche (20, 30) ist.

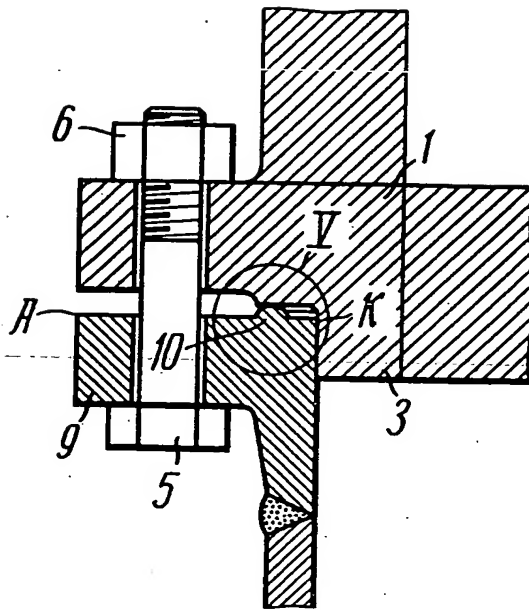


FIG. 4

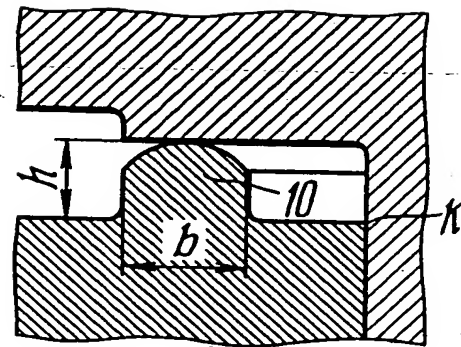


FIG. 5

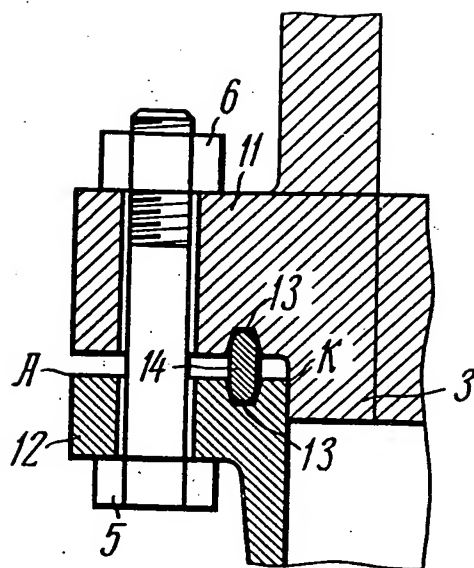


FIG. 6

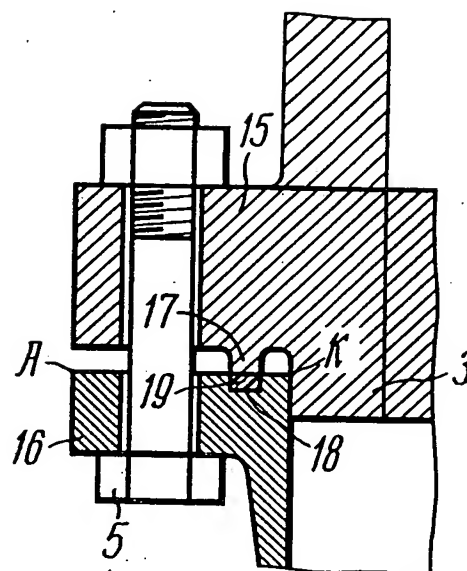


FIG. 7

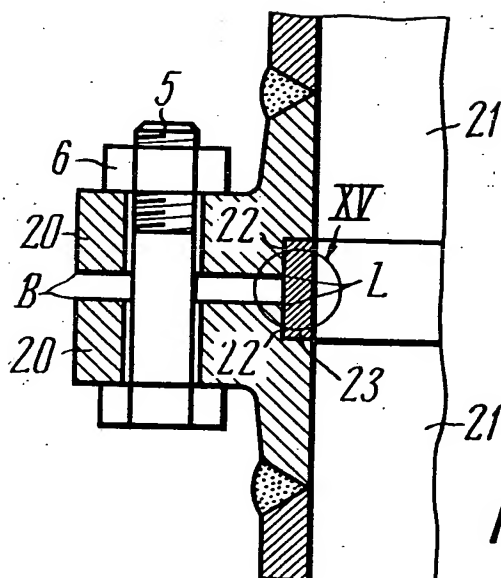


FIG. 8

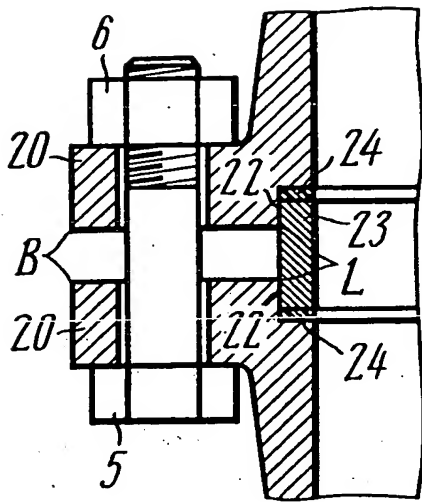


FIG. 9

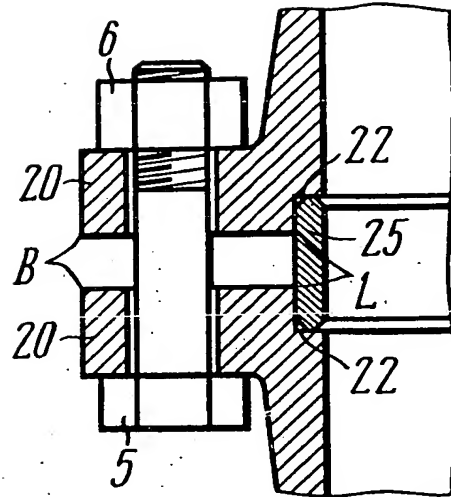


FIG. 10

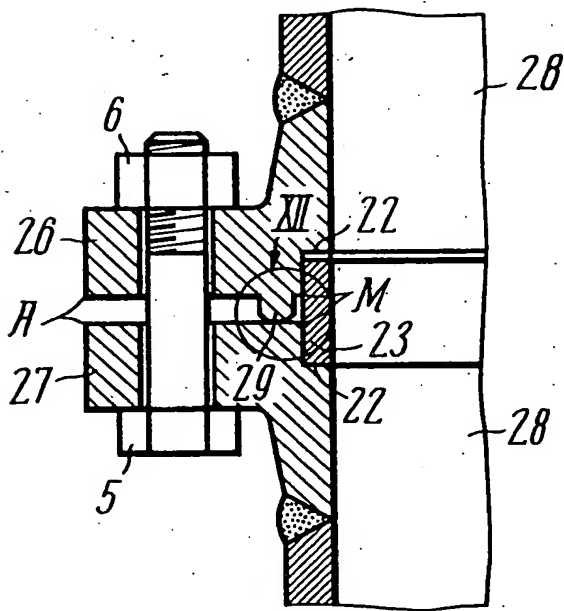


FIG. 11

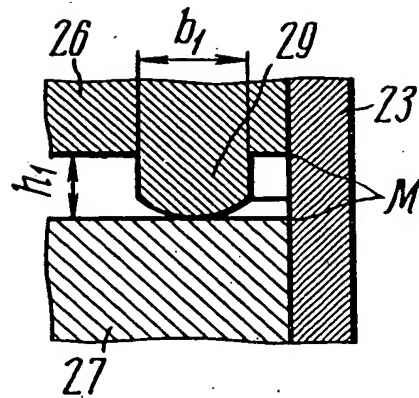


FIG. 12

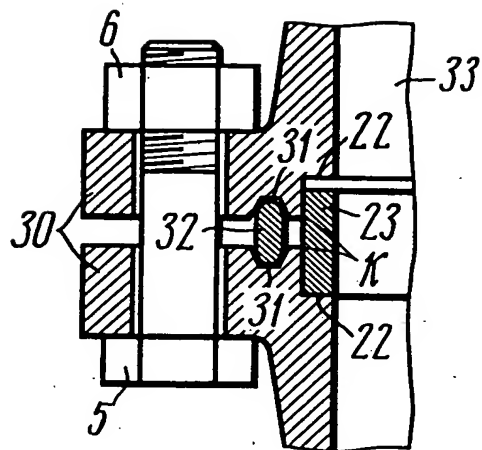


FIG. 13

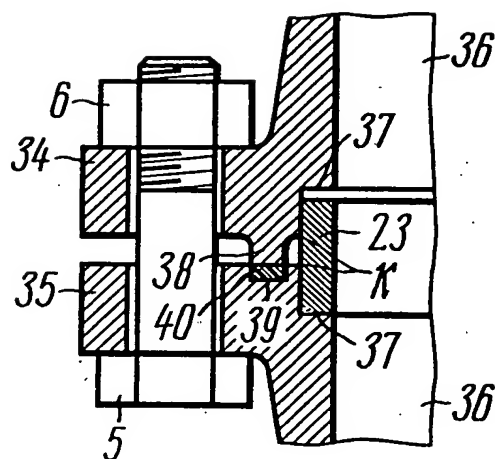


FIG. 14

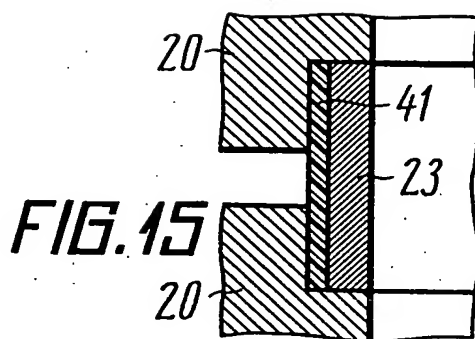


FIG. 15

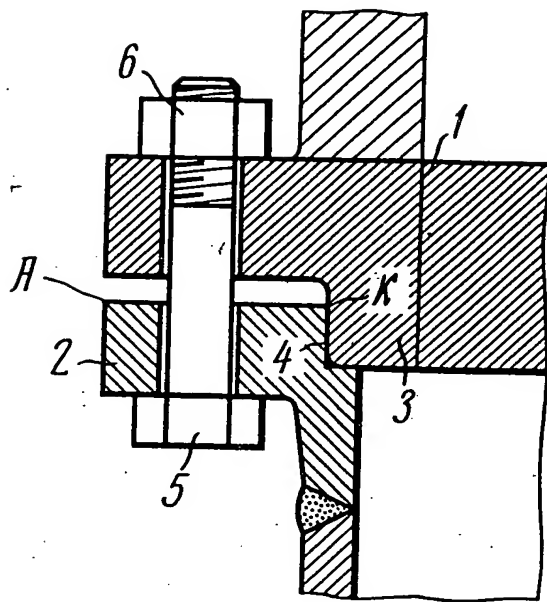


FIG. 1

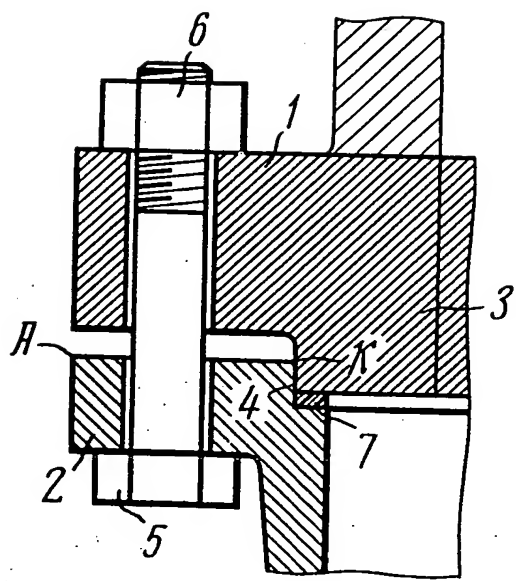


FIG. 2

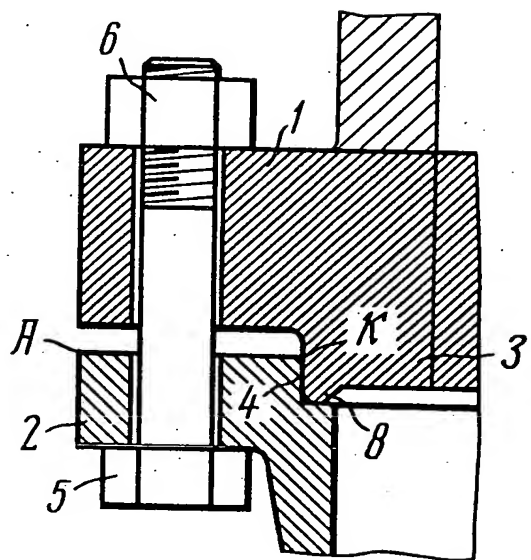


FIG. 3

509883/0091